Ueber die

Dauer des Aufenthalts von Vegetabilien im Magen

und deren Verdauung daselbst.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt der

medicinischen Facultät zu Erlangen

am 3. August 1888

von

Heinrich Croce,
aus Neisse.

Erlangen, 1889.
Druck der Univ.-Buchdruckerei von E. Th. Jacob.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Fakultät.

Referent: Professor Dr. Penzoldt.

Das Thema zu der vorliegenden Arbeit verdanke ich Herrn Professor Dr. Penzoldt, welcher nicht nur die Güte hatte mir dasselbe zu überlassen, sondern mich auch bei Anfertigung meiner Arbeit auf das Liebenswürdigste unterstützte. Es sei ihm, meinem hochverehrten Lehrer, hier an erster Stelle der herzlichste Dank dafür ausgesprochen.

Es war mir die Aufgabe gestellt, so wie Gigglberger[1]) Versuche über die Dauer des Aufenthalts von Fleischspeisen im Magen und ihre Verdauung daselbst gemacht hatte, die Zeit der Verdauung der Vegetabilien im Magen mit Rücksicht auf den Mageninhalt während dieser Zeit zu untersuchen.

Die Versuche habe ich an mir selbst gemacht, da verschiedene Umstände es nicht zweckdienlich erscheinen liessen, eine andere Person dazu zu verwenden. Insbesondere war es die Schwierigkeit, ja Unmöglichkeit einer genauen Ueberwachung während des Versuchs und noch mehr in der Zwischenzeit zwischen den einzelnen Versuchen, die absolute Nothwendigkeit der Vermeidung von Unregelmässigkeiten und Excessen im Essen und Trinken, welche mich bestimmten, selbst als Versuchsperson zu fungiren.

Um in den nothwendigen Handgriffen die gehörige Sicherheit zu erlangen, das Würgen bei der Einführung zu vermeiden und die Expression kleiner Mengen Mageninhalts zu erlernen, wurde die Einführung der Magensonde schon zwei Wochen lang vor dem ersten Versuche geübt, so dass vom ersten Versuchstage an die Resultate brauchbar erscheinen dürften.

---

1) Gigglberger, Inauguraldissertation Erlangen 1887 und Penzoldt, Münch. med. Wochenschrift 1887. 20.

Versuche über die Dauer der Verdauung im Magen sind schon früher wiederholt gemacht worden, doch meistens über Fleischspeisen oder über gemischte Kost, während über die Verdauungszeit der Vegetabilien im Magen nur wenig Beobachtungen angestellt worden sind. Auch diese kann man grossenteils nicht anstandslos gelten lassen, da sie nicht an vollständig normalen, gesunden Menschen vorgenommen wurden. So hat Beaumont seine Beobachtungen an dem bekannten Canadier, der eine Fistel in Folge einer Schussverletzung hatte, angestellt, während Richets Versuchsobject in Folge einer Strictur des Oesophagus gastrotomirt war. Die von Beiden angestellten Versuche lieferten folgende Ergebnisse, welche ich Ewald [1]) entnehme und in Tabellenform hier folgen lasse:

Speisen	Zubereitung	Aufenthalt im Magen bis zur Auflösung resp. Verschwinden.	
		Beaumont	Richet
Reis	gekocht	1 h.	
Erbsen mit Schmalz	. . . . .		1—2 h. 30
Bratkartoffeln	. . . . .		1 h. 2. h. 15. 2 h. 30.—3 h.
Gerstensuppe	gekocht	1 h. 30	
Weiche Aepfel	roh	1 h. 30	
Sago	gekocht	1 h. 45	
Spinat	„	1 h. 45	
Nudeln mit Fett	„		1 h. 45. 2 h. 30 3 h. 15.
Brod	gebacken	2 h.	
Salat	roh	2 h.	
Reis mit Fett	gekocht		2 h. 2 h. 45. 3 h. 3 h. 15.
Linsen mit Ei	„		2 h. 2 h. 45.
Bohnen	„	2 h. 30	2 h.
Kartoffeln	gekocht	2 h. 30	2 h. 30.
Kohl	„	2 h. 30	
Blumenkohl mit Fett	„		2 h. 30. 2 h. 45.
Reis mit Fett u. Wein	„		2 h. 30.
Maccaroni mit Fett	„	„	2 h. 30. 2 h. 45.
Weissbrod	gebacken	3 h.	
Schwarzbrod	„	4 h.	
Kohl	gekocht	5 h.	

1) Ewald, Klin. der Verdauungskrankheiten I. S. 95.

Etwas mehr Stoff als über die Zeit bietet die Litteratur über die Art der Verdauungsvorgänge im Magen und besonders sind über das Auftreten der Säuren verschiedene Arbeiten erschienen.

Von besonderem Interesse sind die Versuche betreffend das Vorhandensein von Milchsäure im Mageninhalt, welche Ewald und Boas[1]) an einer 20jährigen Hysterica angestellt haben. Diese Forscher finden, dass 10 Minuten nach der Aufnahme von Weissbrod sich stets im Filtrat des Magensaftes Milchsäure nachweisen lässt. Dagegen nicht nach Genuss von reinem gekochten Eiweiss. Darauf folgt dann ein Stadium, in welchem sich sowohl Milchsäure, als auch Salzsäure findet, bis endlich in einer dritten Periode die Milchsäure verschwunden ist und sich nur noch Salzsäure nachweisen lässt. Diese dritte Periode soll 1 Stunde nach der Nahrungsaufnahme beginnen, denn in dem 1 Stunde nach dem Genuss eines Weissbrotes Erbrochenen konnte keine Milchsäure mehr nachgewiesen werden. Damit steht eine Angabe von Cahn und Mering im Widerspruch, welche nach $3^1/_2$ St. bei gemischter Kost neben 0,16 p. Ct. Salzsäure noch 0,02 — 0,028 p. Ct. Gährungsmilchsäure und flüchtige Säuren fanden und zwar Milchsäure und flüchtige Säuren um so reichlicher, je länger die Speisen im Magen verweilten. Ebenso gelang es Rosenheim[2]) Milchsäure auch in späteren Stadien der Verdauung nachzuweisen, wie er auch behauptet, auf Grund seiner Untersuchungen, dass bei reiner Stärkedarreichung Milchsäure auftrete. Allerdings machen Ewald und Boas[3]) in einem gegen Rosenheim gerichteten Aufsatze geltend, es ändere an ihren Resultaten nichts, dass man durch umständliche, stets dem Praktiker, zumeist auch der Klinik unzugängliche Methoden geringe Mengen Milchsäure auch in der Norm um diese Zeit nach-

---

1) Ewald und Boas, Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Verdauung. Virch. Arch. Band 101. S. 325.

2) Virchows Archiv. 3. Heft. CXI. Band. S. 422.

3) Centralblatt für die med. Wissenschaften. 1888. Nr. 13.

zuweisen vermag, ebensowenig, wie es dem Werthe und der Brauchbarkeit der gewöhnlichen Zuckerreaktion Abbruch thut, dass man mit langwierigem Verfahren auch im normalen Urin geringe Mengen von Zucker auffinden kann."

Welche Wirkung übt nun die Milchsäure bei der Verdauung aus? Da in den ersten Stadien der Verdauung wohl Milchsäure, aber keine Salzsäure gefunden wird, so dürfen wir die sich in dieser Zeit darbietenden Veränderungen des Mageninhalts vielleicht auf ihre Rechnung setzen.

Es haben Ewald und Boas [1]) bei der schon erwähnten Hysterica Versuche darüber angestellt und gefunden, dass sich in dem ersten Stadium der Verdauung bei Anwesenheit von Milchsäure und fehlender Salzsäure bereits Peptone und Propeptone fanden; es muss also bei Bildung derselben die Milchsäure eine bedeutende Rolle spielen; ferner fanden sie, dass „der Process der Peptonisirung fast unmittelbar nach der Nahrungsaufnahme beginnt und bei gemischter Kost, wie es scheint, durch die producirte Milchsäure eingeleitet wird." Anderseits ist die Verdauungskraft des Magensaftes in der Zeit, in welcher allein Milchsäure nachzuweisen ist, sehr schwach, denn filtrirter mit HCl versetzter Magensaft verdaut im Brütofen Eiweiss gar nicht.

Erst mit dem Auftreten der Salzsäure tritt die fast vollständige Lösung der Nahrungspartikel mit ausserordentlicher Zunahme der Peptone ein und Ewald und Boas gelangen auf Grund besonderer Versuche zu dem Schlusse, „dass die grössere oder geringere Verdaulichkeit, d. h. die schnellere oder langsamere Lösung der Ingesta davon abhängt, wie schnell die Milchsäure verschwindet und Salzsäure auftritt."

Weiter untersuchten dieselben das früheste Auftreten von Pepton bei bestimmter Kost nach dem Hofmeister'schen Verfahren. „Schon 15 M. nach der Nahrungsaufnahme konnte die Umwandlung in lösliche Eiweisskörper constatirt werden. Die Bildung des Peptons und der freien Salzsäure

---

1) Ewald und Boas l. c.

halten gleichen Schritt; ihr Höhepunkt fällt etwa in die Mitte der Verdauung“ schreiben sie darüber.

Ehe ich nun zu meinen eigenen Versuchen übergehe, möchte ich noch einige Worte vorausschicken. Wenn die Versuche einigen Werth haben sollten, so mussten sie an einer Person ausgeführt werden, die als normal gelten konnte. Da ich nun niemals ernstlich krank gewesen, speciell niemals an einer ernsteren Magenerkrankung gelitten hatte, auch der Ernährungszustand meines Körpers durchaus gegen eine solche sprach, glaubte ich mich für normal halten zu dürfen. Bestätigt wurde diese meine Ansicht noch dadurch, dass bei einer Probemahlzeit das klein gehackte Weisse eines Hühnereis nach $1^1/_4$ Stunde verdaut war. Dass ich während der ganzen Zeit, in welcher ich die Versuche anstellte, mich jedes Excesses im Essen und Trinken enthielt, bedarf wohl keiner besondern Erwähnung. Einen bemerkenswerthen Einfluss auf mein körperliches Befinden übten die Versuche in keiner Richtung aus.

Die Speisen zu meinen Versuchen wurden fast ausschliesslich von der Küche des hiesigen Spitals geliefert; von anderen Quellen wurden nur entnommen Weissbrot, Albert-Bisquits, Schrotbrot, Aepfel und rohe Kirschen. Die Zubereitung der Speisen war dieselbe, wie hier immer in der Spitalküche, so dass z. B. Gemüse mit Butter resp. Fett und Mehl angerührt wurden. Was die Menge und das Gewicht der einzelnen Speisen angeht, so muss ich bemerken, dass mir nur das Rohgewicht massgebend war, so dass z. B. „150 gr. Kartoffelbrei“ nicht das wirkliche Gewicht des Breies, sondern das Gewicht der rohen Kartoffeln geschält angiebt. Gern hätte ich, um die Vergleichung mit den Resultaten, die Gigglberger für Fleischspeisen gewonnen hat, zu erleichtern, auch wie dieser von jeder Speise 250 gr. eingeführt, doch schon die ersten Versuche mit den verschiedenen Brotsorten zeigten mir, dass es unmöglich sei, von gewissen Speisen dieses Quantum ohne Zuführung von Wasser zu geniessen. Daher nahm ich, wenn möglich 150 gr. der betreffenden Speise und nur dreimal ist davon abgewichen worden:

das erste Mal bei Erbsen, von denen aus Versehen 200 gr. zubereitet waren, dann bei Reis, von welchem ich nur 100 gr. und Tapioka, wovon ich sogar nur 40 gr. geniessen konnte. Bei rohen Aepfeln, Kirschen und bei Spargel in den verschiedenen Zubereitungen wurde das Rohgewicht resp. das Gewicht der essbaren Theile nach Möglichkeit genau durch Zurückwiegen ermittelt. Die Speisen wurden natürlich ohne jede Zuthat, auch ohne Wasser genossen.

In etwas zu Gunsten einer schnelleren Verdauung könnten die folgenden Resultate vielleicht durch den Umstand beeinflusst sein, dass das Kauen und Einspeicheln sorgfältiger, als es gewöhnlich geschieht, besorgt wurde, schon aus dem Grunde, damit sich bei der Expression die Sonde nicht verstopfe. Während der Zeit der Verdauung wurde nur sehr wenig Bewegung gemacht, da ich das Laboratorium kaum verliess.

Die Art und Weise, auf welche die Versuche angestellt wurden, war folgende: Am Abend vorher wurde schon ziemlich zeitig, etwa $6^1/_2$ Uhr das Abendbrot eingenommen und nach demselben nichts Festes mehr genossen; dagegen glaubte ich mir, da ich daran gewöhnt war, den Genuss von 2—3 Glas Bier nicht versagen zu brauchen. Am nächsten Morgen wurde bis zum Versuch nichts genossen; glaubte ich nach der Art der am Abend vorher genossenen Speise Grund zu haben, so spülte ich den Magen vor dem Genuss der Speise aus und fand dabei nur einmal Ueberreste und zwar makroskopisch noch deutlich erkennbare Reste von Johannisbeercompot. Eine Stunde nach Einführung der Speise, mitunter, wenn äussere Umstände hinderlich waren, auch etwas später, wurde die erste Probe vom Mageninhalt genommen. Die Sonde wurde die ersten 4 Tage mit Mandrin, später ohne denselben eingeführt und dann durch die Bauchpresse aus dem Magen etwa 10—12 ccm. Mageninhalt in ein kleines Gläschen ausgedrückt. War die Sonde etwa einmal verstopft, was allerdings nur 2 oder 3 Mal vorkam, so wurde die darin befindliche Masse entfernt und mit zur Untersuchung verwendet, die Sonde aber nochmals eingeführt. Nach

einer halben Stunde wurde die Sonde wieder eingeführt und so fort, bis nichts mehr exprimirbar war, resp. eine dann vorgenommene Magenausspülung keine Speisereste mehr an das Tageslicht förderte. Die jedesmal exprimirte Masse wurde sofort filtrirt und das Filtrat sofort untersucht, so dass die Untersuchungen des vorher exprimirten Mageninhalts bis zur nächsten Expression schon beendet waren.

Von Reaktionen wurden, wenn es die Menge des Filtrats erlaubte, zuerst neun, dann später zehn angestellt. Zur Untersuchung auf Salzsäure resp. freie Säuren dienten Congo und Tropaeolin, beide in der Form, dass mit wässriger Lösung getränktes und getrocknetes Filtrirpapier verwendet wurde. Ferner Methylviolet und das neue von Günzburg[1]) in Frankfurt angegebene Reagens (2 Th. Phloroglucin, 1 Th. Vanillin, 30 Th. abs. Alkohol). Dasselbe scheint das schärfste und zuverlässigste zu sein. Haas[2]) bezeichnet die Probe als durch ihre Schärfe und das vollkommne Fehlen der Beeinflussung durch die gewöhnlichen Stoffe ausgezeichnet. Ewald[3]) gibt als Vorzug dieser Reaction an, dass sie „durch die Gegenwart von Eiweisskörpern nicht vorgetäuscht und durch Salze nicht geschädigt wird, auch durch organische Säuren keine Einbusse erleidet. Ihre Empfindlichkeit übertrifft alle sonstigen Reactionen ganz erheblich. Während Tropaeolin-Papier unter 0,3 p. M. Salzsäure versagt, geht das Günzburg'sche Reagens bis 0,05 p. M. herunter.“ Zur Untersuchung auf Milchsäure wurde zuerst die von Uffelmann angegebene Probe mit Eisenchlorid und Carbolsäure und später auch mit Eisenchlorid-Wasser angewendet; doch da gegen diese verschiedene Bedenken erhoben werden, z. B. dass die Anwesenheit milchsaurer Salze sowohl, als auch Alcohol, Zucker und gewisse Salze, besonders phosphorsaure Salze, dieselbe Reaction ergeben, wurde spä-

---

1) Centralblatt f. klin. Med. 1887. 40.

2) Haas, Münch. med. Wochenschr. 1888 und Inauguraldissertation Erlangen S. 23.

4) Ewald, Klinik der Verdauungskrankheiten II. S. 25.

ter ein anderer Weg eingeschlagen. Das Filtrat wurde nämlich mit Aether ausgeschüttelt, dann durch den Scheidetrichter der Aether, der die Säure aufgenommen hatte, getrennt, im Wasserbade verdampft und der Rückstand mit einigen ccm. destillirtem Wasser aufgenommen. Mit diesem wurden dann beide Uffelmann'schen Reactionen ausgeführt. Um aber ganz sicher zu gehen und zugleich die Mengen der anwesenden Säuren zu bestimmen, wurde auch einmal eine Untersuchung des Magensaftes nach der von Cahn und Mering angegebenen Weise vorgenommen. 50 ccm. filtrirter Mageninhalt wurden 1) über freiem Feuer destillirt, bis drei Viertel übergegangen waren, wieder auf 50 ccm. aufgefüllt und nochmals drei Viertel abdestillirt; im Destillat wurden die flüchtigen Säuren durch Titration bestimmt. 2) Der Rückstand wurde in demselben Gefäss 6 mal mit je 500 ccm. Aether gut ausgeschüttelt; die dabei in den Aether übergegangene Milchsäure wurde im Rückstand der vereinigten abdestillirten Aetherportionen ebenfalls durch Titration bestimmt. 3) Die nach der Erschöpfung mit Aether verbleibende saure Flüssigkeit wurde titrirt, welcher Wert die Salzsäure giebt.

Eiweiss wurde mit Essigsäure und Ferro-Cyankalium bestimmt. Zur Eruirung von Pepton dienten Kalilauge und stark mit destillirtem Wasser verdünntes schwefelsaures Kupferoxyd. Die Zuckerprobe wurde mit Kalilauge und schwefelsaurem Kupferoxyd angestellt, indem das Gemisch erhitzt wurde. Als Reagens auf Stärke wurde Jodkalium benutzt. Um die Intensität der einzelnen Reactionen zu bezeichnen, habe ich die Ausdrücke: negativ, sehr schwach, schwach, deutlich und stark gewählt. Die Versuche folgen in der Reihenfolge, in welcher sie angestellt wurden.

1. Versuch.

19. April 1888. 9 Uhr 30 M. bis 10 Uhr 35 M.

150 gr. Schwarzbrot.

Nach einer Stunde Einführung der Sonde. Leicht exprimirbar. Reactionen: Congo: deutlich, Tropaeolin: sehr schwach, Methylviolet: deutlich, Günzburgsche Probe: schwach. Eisenchlorid-Carbol:

stark. Eisenchlorid-Wasser: stark. Eiweiss: schwach, Pepton: deutlich. Zucker: deutlich. Stärke: stark.

Nach 1 Stunde 30 Minuten Sonde.

Reactionen: Congo: stark. Tropaeolin: deutlich. Methylviolet: stark. Günzburgsche Probe: deutlich. Pepton: schwach. Zucker: stark. Die andern Reactionen wie vorhin.

Nach 2 Stunden Sonde.

Reactionen: Tropaeolin: etwas schwächer. Günzburgsche Probe: stark. Alle andern Reactionen wie vorhin.

Nach 2 Stunden 30 Minuten Sonde. Nichts exprimirbar.

Ausspülung mit 200 ccm Wasser. Magen leer.

Ergebniss: 150 gr. Schwarzbrot sind nach 2 Stunden 30 Minuten aus dem Magen verschwunden.

2. Versuch.

21. April. 9 Uhr bis 9 Uhr 15 Minuten.

150 gr. Weissbrot.

Nach 60 Minuten Sonde. Hellbraune Masse mit dunklen Stückchen.

Reactionen: Congo: deutlich. Tropaeolin: deutlich. Methylviolet: deutlich. Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Eiweiss: Spuren. Pepton: deutlich. Zucker: schwach. Stärke: deutlich.

Nach 1 Stunde 45 Minuten Sonde. Inhalt etwas breiiger und wässriger, Farbe etwas heller.

Reactionen: Günzburgsche Probe: etwas schwächer. Zucker: deutlich. Die übrigen Reactionen wie vorhin.

Nach 2 Stunden 15 Minuten Sonde. Inhalt etwas schleimiger.

Reactionen: Methylviolet: etwas schwächer. Günzburgsche Probe: wieder deutlich. Pepton: etwas schwächer. Zucker: schwach. Die übrigen Reactionen deutlich.

Nach 2 Stunden 45 Minuten Sonde. Klare mit Flocken vermischte Flüssigkeit.

Reaktionen: Congo: deutlich. Tropaeolin: deutlich. Methylviolet: sehr schwach. Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Eiweiss: negativ. Pepton: sehr schwach. Zucker: negativ. Stärke: negativ.

Nach 3 Stunden Sonde. Magen leer.

Ergebniss: 150 gr. Weissbrot nach 3 Stunden aus dem Magen verschwunden.

3. Versuch.

23. April. 9 Uhr bis 9 Uhr 25 Minuten.
150 gr. Albert-Bisquits.

Nach einer Stunde Sonde. Hellgelbe Masse ohne bemerkbare grössere Stückchen.

Reactionen: Congo: deutlich. Tropaeolin: negativ. Methylviolet: negativ. Günzburgsche Probe: negativ. Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Alle andern Reactionen: deutlich.

Nach 1 Stunde 30 Minuten Sonde. Aehnlicher Inhalt mit etwas mehr Schleim.

Reactionen: Tropaeolin: schwach. Methylviolet: deutlich Günzburgsche Probe: deutlich. Eiweiss: schwach. Pepton und Zucker: etwas schwächer. Die übrigen Reactionen wie vorhin.

Nach 2 Stunden Sonde. Inhalt wie vorhin.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: negativ. Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Eiweiss: sehr schwach. Pepton: deutlich. Zucker: negativ. Stärke: deutlich.

Nach 2 Stunden 30 Minuten Sonde. Schwer exprimirbar.

Reactionen: Congo: deutlich. Tropaeolin: schwach. Methylviolet: deutlich. Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Zucker: negativ. Die andern Reactionen sind wegen Mangels an Filtrat nicht gemacht. Nach 2 Stunden 55 Minuten Sonde. Magen leer.

Ergebniss: 150 gr. Albert-Bisquits sind in 2 Stunden 55 Minuten aus dem Magen verschwunden.

4. Versuch.

25. April. 8 Uhr 35 Minuten bis 9 Uhr 10 Minuten.
150 gr. Schrotbrod.

Nach 1 Stunde 10 Minuten Sonde. Es setzen sich 2 Schichten ab; eine obere schleimig flüssige, eine untere mit deutlich erkennbaren Speiseresten.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Karbol: deutlich. Eiweiss schwach. Pepton, Zucker und Stärke ist deutlich.

Nach 1 Stunde 45 Minuten Sonde.

Reactionen: Tropaeolin: etwas schwächer. Pepton: etwas stärker. Zucker: sehr stark. Alle übrigen Reactionen wie vorhin.

Nach 2 Stunden 10 Minuten Sonde. Wenig und schwer exprimirbar.

Reactionen: Tropaeolin: deutlich. Zucker: negativ. Eiweiss,

Pepton, Stärke nicht untersucht. Günzburgsche Probe wegen Mangels an Filtrat auch nicht gemacht. Congo: deutlich.

Nach 2 Stunden 30 Minuten Sonde. Magen leer.

Ergebniss: 150 gr. Schrotbrod in 2 Stunden 30 Minuten aus dem Magen verschwunden.

5. Versuch.

26. April. 9 Uhr 10 Minuten bis 9 Uhr 15 Minuten.

150 gr. Rohgewicht geschälte Kartoffeln in Stückchen in Wasser gekocht.

Nach 1 Stunde Sonde. Flüssig breiiger, ganz hellgelber Inhalt.

Reactionen: Eiweiss: schwach. Alle andern Reactionen: deutlich. Zucker: stark. Stärke: stark.

Nach 1 Stunde 30 Minuten Sonde. Flüssiger weniger schleimiger Inhalt.

Reactionen: Eiweiss: schwach. Pepton: schwach. Alle andern Reactionen wie vorhin.

Nach 2 Stunden Sonde. Magen leer.

Ergebniss: 150 gr. Kartoffelstücken sind in 2 Stunden aus dem Magen verschwunden.

6. Versuch.

27. April. 9 Uhr bis Uhr 15 Minuten.

200 gr. Rohgewicht Erbsenbrei.

Nach 1 Stunde Sonde. Breiige Masse.

Reactionen: Congo, Tropaeolin und Methylviolet: sehr schwach. Günzburgsche Probe: negativ. Eisenchlorid-Carbol: negativ. Eiweiss und Pepton: schwach. Zucker: deutlich. Stärke: deutlich.

Nach 1 Stunde 30 Minuten Sonde. Breiige etwas mehr ins Graue spielende Flüssigkeit.

Reactionen: Congo und Tropaeolin: etwas stärker. Methylviolet und Günzburgsche Probe: negativ. Eisenchlorid-Carbol: sehr schwach. Eiweiss, Zucker und Stärke: wie vorhin. Pepton: deutlich.

Nach 2 Stunden Sonde. Inhalt etwas flüssiger.

Reactionen: Congo und Tropaeolin: deutlich. Methylviolet: schwach. Günzburgsche Probe: negativ. Eisenchlorid-Carbol: etwas stärker. Eiweiss und Stärke: wie vorhin. Pepton und Zucker: stark.

Nach 2 Stunden 30 Minuten Sonde. Obere Hälfte mehr flüssig, untere mehr Satz.

Congo: deutlich. Tropaeolin: etwas schwächer. Methylviolet: deutlich. Günzburgsche Probe: schwach. Eisenchlorid-Carbol;

deutlich. Eiweiss: etwas stärker. Pepton und Zucker: etwas schwächer. Stärke: deutlich.

Nach 3 Stunden Sonde.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Carbol: stark. Eiweiss: deutlich. Die übrigen Reactionen: stark.

Nach 3 Stunden 30 Minuten Sonde. Sämmtliche Reactionen: stark.

Nach 4 Stunden Sonde. Magen leer.

Ergebniss: 200 gr. Erbsenbrei sind nach 4 Stunden aus dem Magen verschwunden.

7. Versuch.

3. Mai. 9 Uhr bis 9 Uhr 5 Minuten.

150 gr. Kartoffelbrei.

Nach 1 Stunde Sonde. Breiig flüssige Masse.

Reactionen: Congo: deutlich. Tropaeolin: schwach. Methylviolet: schwach. Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Carbol: sehr schwach. Eiweiss undeutlich, da die Flüssigkeit trotz zweimaligen Filtrirens trüb bleibt.

Pepton, Zucker und Stärke: stark.

Nach 1 Stunde 30 Minuten Sonde. Exprimirte Masse mehr flockig.

Reactionen: Congo: etwas stärker. Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Eiweiss: schwach. Pepton und Zucker: stark. Stärke: wenig schwächer.

Nach 2 Stunden Sonde.

Reactionen: Congo, Tropaeolin und Methylviolet: deutlich. Günzburgsche Probe: stark. Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Eiweiss: negativ. Pepton, Zucker und Stärke: deutlich.

Nach 2 Stunden 30 Minuten Sonde. Magen leer.

Ergebniss: 150 gr. Kartoffelbrei sind nach 2 Stunden 30 Minuten aus dem Magen verschwunden.

8. Versuch.

5. Mai. 9 Uhr 15 Minuten bis 9 Uhr 20 Minuten.

150 gr. Spinat.

Nach 1 Stunde Sonde. Braungrüne Masse leicht exprimirbar.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Carbol: schwach. Eiweiss: negativ. Pepton, Zucker und Stärke: deutlich.

Nach 1 Stunde 30 Minuten Sonde. Wie vorhin.

Reactionen: Congo, Tropaeolin und Günzburgsche Probe: etwas stärker. Methylviolet: wie vorhin. Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Zucker: stark. Die übrigen Reactionen: deutlich. Eiweiss: schwach.

Nach 2 Stunden Sonde. Das Exprimirte ist etwas heller und mehr schleimig.

Reactionen: Eiweiss: sehr schwach. Zucker: schwach. Alle andern Reactionen: deutlich.

Nach 2 Stunden 30 Minuten Sonde. Inhalt noch heller und schleimiger.

Reactionen: Congo und Tropaeolin: schwach. Methylviolet und Günzburgsche Probe: etwas schwächer, als vorhin. Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Eiweiss: negativ. Pepton: schwach. Zucker: negativ. Stärke: negativ.

Nach 3 Stunden Sonde. Nichts exprimirbar. Ausspülung mit 200 ccm. Wasser. Wenige mikroskopisch erkennbare Pflanzenreste. Probe weggenommen, Rest wieder eingegossen.

Reactionen: Congo: sehr schwach positiv. Günzburgsche Probe: schwach. Alle andern Reactionen negativ.

Nach 3 Stunden 30 Minuten Sonde. Magen leer.

Ergebniss: 150 gr. Spinat sind nach 3 Stunden 30 Minuten aus dem Magen verschwunden.

9. Versuch.

7. Mai. 9 Uhr 15 Minuten bis 9 Uhr 25 Minuten.
150 gr. Spargelsalat.

Nach 1 Stunde 10 Minuten Sonde. Sehr schwer und wenig zu exprimiren. Dicke weissliche Masse.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Carbol: negativ. Eiweiss: sehr schwach. Pepton: deutlich. Zucker und Stärke: negativ.

Nach 1 Stunde 50 Minuten Sonde. Schwer exprimirbar. Pflanzenfasern nicht mehr so lang. Das Ganze mehr schleimig.

Reactionen: Congo: stärker. Tropaeolin: schwächer. Methylviolet: schwach. Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Eiweiss, Zucker und Stärke: negativ.

Nach 2 Stunden 20 Minuten Sonde. Fasern noch deutlich erkennbar.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Eiweiss: negativ. Pepton: deutlich. Zucker und Stärke: negativ.

Nach 2 Stunden 50 Minuten Sonde. Magen leer.

Ergebniss: 150 gr. Spargelsalat sind nach 2 Stunden 50 Minuten aus dem Magen verschwunden.

10. Versuch.

8. Mai. 8 Uhr 55 Minuten bis 9 Uhr.

150 gr. Linsen, durchgetrieben, etwas angesäuert.

Nach 2 Stunden Sonde. Gelbbraune, breiige Masse leicht exprimirbar.

Reactionen: Congo: schwach. Tropaeolin und Methylviolet: sehr schwach. Günzburgsche Probe: negativ. Eisenchlorid-Carbol: negativ. Eiweiss: schwach. Pepton und Zucker: stark. Stärke: deutlich.

Nach 2 Stunden 30 Minuten Sonde. Etwas flüssiger.

Reactionen: Congo: deutlich. Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: schwach. Eisenchlorid-Carbol: schwach. Eiweiss: schwach. Pepton, Zucker und Stärke: deutlich, etwas stärker.

Nach 3 Stunden Sonde. Etwas wässriger.

Reactionen: Congo, Methylviolet und Günzburgsche Probe: deutlich. Tropaeolin: schwach. Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Eiweiss: schwach. Pepton, Zucker und Stärke: deutlich.

Nach 3 Stunden 30 Minuten Sonde. Schwer exprimirbar. Inhalt noch mehr flüssig und breiig.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Carbol: stark. Pepton und Zucker: deutlich. Stärke: schwach.

Nach 4 Stunden Sonde. Magen leer.

Ergebniss: 150 gr. Linsen sind in 4 Stunden aus dem Magen verschwunden.

11. Versuch.

15. Mai. 8 Uhr 15 Minuten bis 8 Uhr 30 Minuten.

150 gr. ausgeschnittene und geschälte Aepfel.

Nach 1 Stunde 40 Minuten Sonde. Inhalt schwer exprimirbar, grau mit rothbraunen Flocken.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Carbol: stark. Eiweiss, Pepton, Zucker und Stärke: negativ.

Nach 2 Stunden 15 Minuten Sonde.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe wie vorhin. Die andern Reactionen konnten wegen Mangels an Filtrat nicht ausgeführt werden.

Nach 2 Stunden 55 Minuten Sonde. Magen leer.

Ergebniss: 150 gr. rohe Aepfel sind nach 2 Stunden 55 Minuten aus dem Magen verschwunden.

12. Versuch.

16. Mai. 9 Uhr 25 Minuten bis 9 Uhr 50 Minuten.
150 gr. Radieschen roh.

Nach 1 Stunde Sonde. Prachtvoll rosinrothe Flüssigkeit mit rosa Flocken darin. Salzsäure Zusatz bedingt Rothfärbung.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Carbol: schwach. Die andern Proben: negativ.

Nach 1 Stunde 30 Minuten Sonde. Flüssigkeit rosa. Flocken wie vorhin.

Reactionen: Eiweiss: schwach, Pepton und Zucker: negativ. Alle andern Reactionen: deutlich.

Nach 2 Stunden Sonde. Flüssigkeit farblos.

Reactionen: Eiweiss, Pepton und Zucker: negativ. Alle andern Reactionen: deutlich.

Nach 2 Stunden 30 Minuten Sonde. Wenig exprimirbar.

Reactionen: Congo und Tropaeolin: wie vorhin. Methylviolet und Günzburgsche Probe: etwas stärker. Zu den andern Proben langt das Filtrat nicht. Makroskopisch sind Reste nicht mehr wahrzunehmen.

Nach 2 Stunden 40 Minuten Sonde. Magen leer.

Ergebniss: 150 gr. Radieschen sind nach 2 Stunden 40 Minuten aus dem Magen verschwunden.

17. Mai. 8 Uhr 30 Minuten bis 9 Uhr.
150 gr. Schwarzbrot.

Nach 1 Stunde Sonde.

Mit dem Ergebniss werden die Säurebestimmungen nach Cahn und Mering gemacht und es ergeben sich dabei folgende Resultate: Im Magensaft ist eine Stunde nach der Aufnahme von 150 gr. Schwarzbrot vorhanden:

Salzsäure 1,6‰.

Essigsäure 0,3‰.

Milchsäure 2,07‰.

13. Versuch.

29. Mai. 9 Uhr 25 Minuten bis 9 Uhr 30 Minuten.

150 gr. Rohgewicht Kohlrabigemüse.

Nach 1 Stunde Sonde. Leicht exprimirbar. Deutliche Speisereste vorhanden.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Carbol: schwach. Eiweiss und Pepton: schwach. Zucker und Stärke: deutlich.

Nach 1 Stunde 30 Minuten Sonde. Schwerer exprimirbar, aber wässriger.

Reactionen: Congo, Methlviolet und Günzburgsche Probe wie vorhin. Tropaeolin: schwach. Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Eiweiss: sehr schwach. Pepton: etwas stärker. Zucker: stark. Stärke: deutlich.

Nach 2 Stunden Sonde.

Reactionen: Congo und Tropaeolin: deutlich Methylviolet und Günzburgsche Probe: stärker. Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Eiweiss, Pepton und Zucker: negativ. Stärke: deutlich.

Nach 2 Stunden 30 Minuten Sonde.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: stark. Die andern Proben wie vorhin.

Nach 3 Stunden Sonde. Magen leer.

Ergebniss: 150 gr. Kohlrabigemüse sind in 3 Stunden aus dem Magen verschwunden.

14. Versuch.

30. Mai. 9 Uhr bis 9 Uhr 15 Minuten.

40 gr. Tapioka.

Der Versuch musste nach zwei Stunden unterbrochen werden, da die Sonde Stückchen der Magenschleimhaut mit herauf brachte.

1. Juni. 9 Uhr 5 Minuten bis 9 Uhr 10 Minuten.

150 gr. Spargel in Wasser gekocht.

Nach 1 Stunde 10 Minuten Sonde. Sonde verstopft. Nach Reinigung derselben erneute Einführung.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: stark. Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Eiweiss: sehr schwach. Pepton: schwach. Zucker: negativ. Stärke: negativ.

Nach 1 Stunde 40 Minuten Sonde.

Reactionen: Congo und Tropaeolin: schwach. Methylviolet: deutlich. Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Eiweiss: schwach. Pepton: schwach. Zucker: negativ. Stärke: negativ.

Nach 2 Stunden 10 Minuten Sonde.

Reactionen: Congo und Tropaeolin: deutlich. Methylviolet und Günzburgsche Probe: stark. Eisenchlorid-Carbol: schwach. Eiweiss: negativ. Pepton: sehr schwach. Zucker: negativ. Stärke: negativ.

15. Versuch.

2. Juni. 9 Uhr 10 Minuten bis 9 Uhr 15 Minuten.

100 gr. Reis gekocht.

Nach 1 Stunde 15 Minuten Sonde.

Reactionen: Alle Reactionen: deutlich.

Nach 1 Stunde 45 Minnten Sonde.

Reactionen: Congo: deutlich. Tropaeolin: schwächer. Methylviolet und Günzburgsche Probe: stark. Eisenchlorid-Carbol: sehr stark. Eiweiss: schwächer. Pepton, Zucker und Stärke: stark.

Nach 2 Stunden 15 Minuten Sonde.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Carbol: stark. Eiweiss: schwach. Pepton: schwächer. Zucker: schwach. Stärke: deutlich.

Nach 2 Stunden 45 Minuten Sonde.

Reactionen: Congo, Methylviolet und Günzburgsche Probe: wie vorhin. Tropaeolin und Eisenchlorid-Carbol: schwächer. Eiweiss: negativ. Pepton: schwach. Zucker: negativ. Stärke: deutlich.

Nach 3 Stunden 15 Minuten Sonde. Sehr wenig exprimirbar, schleimig wässrig.

Reactionen: Congo, Methylviolet: stark. Günzburgsche Probe: deutlich. Tropaeolin: sehr schwach. Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Pepton und Stärke: negativ.

Nach 3 Stunden Sonde. Magen leer.

Ergebniss: 100 gr. Reis sind nach 3 Stunden 30 Minuten aus dem Magen verschwunden.

16. Versuch.

4. Juni. 9 Uhr 20 Minuten bis 9 Uhr 35 Minuten.

150 gr. Schnittbohnen-Gemüse.

Nach 1 Stunde Sonde. Grünliche Masse mit deutlich erkennbaren Stückchen

Reactionen: Congo und Methylviolet: deutlich. Tropaeolin und Günzburgsche Probe: schwach. Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Eiweiss: schwach. Pepton: deutlich. Zucker: negativ. Stärke: schwach.

Nach 2 Stunden 5 Minuten Sonde. Deutlich grün mit mehr Schleim. Sonde verstopft sich.

Reactionen: Congo: schwach. Tropaeolin: negativ. Methylviolet: etwas schwächer. Günzburgsche Probe: deutlich.[1]) Eisenchlorid-Wasser: schwach. Eisenchlorid-Carbol: negativ. Eiweiss: negativ. Pepton: schwach. Zucker: negativ. Stärke: schwach.

Nach 2 Stunden 35 Minuten Sonde.

Reactionen: Congo: schwach Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: negativ. Eisenchlorid-Wasser: deutlich. Eisenchlorid-Carbol: schwach. Pepton und Stärke: schwach. Zucker: negativ.

Nach 3 Stunden 25 Minuten Sonde. Expression unmöglich. Ausspülung mit 200 ccm. Wasser. Es zeigen sich noch deutlich sichtbare grüne Reste. Das Entnommene wird wieder eingegossen.

Nach 3 Stunden 55 Minuten Sonde. Magen leer von Speiseresten.

Ergebniss: 150 gr. Schnittbohnen sind nach 3 Stunden 55 Minuten aus dem Magen verschwunden.

17. Versuch.

6. Juni. 9 Uhr 10 Minuten bis 9 Uhr 20 Minuten.
150 gr. gelbe Rüben. (Gemüse).

Nach 1 Stunde 10 Minuten Sonde.

Reactionen: Congo und Tropaeolin: stark. Methylviolet und Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Wasser: negativ. Eisenchlorid-Carbol: schwach. Eiweiss: negativ. Pepton: deutlich. Zucker: schwach. Stärke: deutlich.

Nach 2 Stunden 10 Minuten Sonde.

Reactionen: Congo: deutlich. Tropaeolin: sehr schwach. Methylviolet: deutlich. Günzburgsche Probe: schwächer. Eisenchlorid-Wasser und Eisenchlorid-Carbol: schwach. Eiweiss: negativ. Pepton: schwächer. Stärke: deutlich.

Nach 2 Stunden 40 Minuten Sonde.

Reactionen: Congo: stark. Tropaeolin: sehr schwach. Methylviolet und Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Wasser: schwach. Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Eiweiss: negativ. Pepton: noch schwächer. Zucker: negativ. Stärke: positiv.

---

1) Von hier an bis zu dem mit Kirschen angestellten Versuche (21) wurde zur Untersuchung auf Milchsäure das Filtrat mit Aether ausgeschüttelt, der Aether verdampft, der Rückstand mit Wasser aufgenommen und mit Eisenchlorid-Carbolsäure und Eisenchlorid-Wasser die Reactionen gemacht.

Nach 3 Stunden 10 Minuten Sonde. Magen leer.

Ergebniss: 150 gr. gelbe Rüben (Gemüse) sind nach 3 Stunden 10 Minuten aus dem Magen verschwunden.

18. Versuch.

7. Juni. 9 Uhr bis 9 Uhr 5 Minuten.

150 gr. Blumenkohl-Salat.

Nach 1 Stunde Sonde. Leicht exprimirbar.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: stark. Eisenchlorid-Wasser: schwach. Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Eiweiss: negativ. Pepton: positiv. Zucker: negativ. Stärke: schwach.

Nach 1 Stunde 30 Minuten Sonde.

Reactionen: Congo: stark. Tropaeolin: schwächer. Methylviolet und Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Wasser: sehr schwach. Eisenchlorid-Carbol: färbt sich zuerst schmutzig dunkel blaurot, wird aber nach 4—5 Minuten schmutzig dunkel gelb. Eiweiss: negativ. Pepton: deutlich. Zucker: negativ. Stärke: etwas stärker.

Nach 2 Stunden Sonde. Magen leer.

Ergebniss: 150 gr. Blumenkohlsalat sind nach zwei Stunden aus dem Magen verschwunden.

19. Versuch.

8. Juni. 9 Uhr bis 9 Uhr 10 Minuten.

40 gr. Tapioka.

Nach 1 Stunde Sonde.

Reactionen: Congo: sehr schwach. Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: negativ. Eisenchlorid-Wasser und Eisenchlorid-Carbol: schwach. Pepton: stark. Zucker: stark. Stärke: deutlich.

Nach 1 Stunde 20 Minuten Sonde.

Reactionen: Congo: deutlich. Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: schwach. Eisenchlorid-Wasser und Eisenchlorid-Carbol: etwas stärker. Pepton und Zucker: stark. Stärke: deutlich.

Nach 2 Stunden Sonde. Leicht exprimirbar mit wenig festen Bestandtheilen.

Reactionen: Congo: stark. Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Carbol: schwach. Eiweiss: schwach. Pepton und Zucker: deutlich. Stärke: stark.

Nach 2 Stunden 30 Minuten Sonde. Magen leer.

Ergebniss: 40 gr. Tapioka nach 2 Stunden 30 Minuten aus dem Magen verschwunden.

20. Versuch.

11. Juni. 9 Uhr 5 Minuten bis 9 Uhr 10 Minuten.
150 gr. Blumenkohl-Gemüse.

Nach 1 Stunde Sonde.

Reactionen: Congo und Tropaeolin: stark. Methylviolet und Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Wasser und Eisenchlorid-Carbol: negativ. Eiweiss und Pepton: stark. Zucker und Stärke: schwach.

Nach 1 Stunde 30 Minuten Sonde.

Reactionen: Congo und Tropaeolin: stark. Methylviolet und Günzburgsche Probe: etwas stärker. Eisenchlorid-Wasser: negativ. Eisenchlorid-Carbol: sehr schwach. Eiweiss: negativ. Pepton: schwach. Zucker: negativ. Stärke: deutlich.

Nach 2 Stunden Sonde.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: wie vorhin. Eisenchlorid-Wasser und Eisenchlorid-Carbol: negativ. Eiweiss: negativ. Pepton: noch schwächer. Zucker: negativ. Stärke: schwach.

Nach 2 Stunden 30 Minuten Sonde. Magen leer.

Ergebniss: 150 gr. Blumenkohl-Gemüse sind nach 2 Stunden 30 Minuten aus dem Magen verschwunden.

21. Versuch.

13. Juni. 9 Uhr 30 Minuten bis 9 Uhr 40 Minuten.
150 gr. Kirschen gekocht, ausgekernt.

Nach 1 Stunde Sonde. Leicht exprimirbar. Filtrat schön rosinroth.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: stark. Eisenchlorid-Wasser und Eisenchlorid-Carbol: sehr schwach. Eiweiss: negativ. Bei Zusatz von Kalilauge färbt sich das Filtrat schön grün, wird bei weiterem Zusatz von verdünntem schwefelsaurem Kupferoxyd gelb, bei richtigem Zusatz fast farblos (grün schwarz). Zucker: stark. Stärke: negativ.

Nach 1 Stunde 30 Minuten Sonde. Filtrat: wie vorhin.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: wie vorhin.[1]) Eisenchlorid-Wasser: sehr schwach. Eisen-

---

1) Von hier an fiel das Ausschütteltn mit Aether wieder weg.

chlorid-Carbol: deutlich. Eiweiss und Pepton: negativ. Zucker: stark.

Ergebniss: 150 gr. gekochte Kirschen sind nach 2 Stunden aus dem Magen verschwunden.

Controllversuch: eine 4% Zuckerlösung giebt mit den beiden auf Milchsäure angewendeten Reactionen eine sehr schwache Verfärbung. Eine 2% Lösung giebt eine kaum erkennbare positive Reaction. Eine 1% Lösung giebt ein negatives Resultat. Schwacher Zuckergehalt irritirt also die Eisenchlorid-Wasser und Eisenchlorid-Carbol Reactionen nicht.

22. Versuch.

14. Juni. 9 Uhr 15 Minuten bis 9 Uhr 30 Minuten.

150 gr. Gurkensalat.

Nach 1 Stunde Sonde.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: stark. Eisenchlorid-Wasser und Eisenchlorid-Carbol: deutlich. Eiweiss: negativ. Pepton: schwach. Zucker: negativ. Stärke: sehr schwach.

Nach 1 Stunde 30 Minuten Sonde.

Reactionen: Congo: stark. Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: deutlich. Eisenchlorid-Wasser und Eisenchlorid-Carbol: stark. Eiweiss, Zucker, Stärke: negativ. Pepton: etwas schwächer.

Nach 2 Stunden Sonde.

Reactionen: Congo, Methylviolet und Günzburgsche Probe: stark. Tropaeolin: schwach. Eisenchlorid-Wasser und Eisenchlorid-Carbol: stark. Eiweiss, Zucker, Stärke und Pepton: wie vorhin.

Nach 2 Stunden 30 Minuten Sonde.

Reactionen: Congo: schwach. Tropaeolin: negativ. Methylviolet: schwächer. Günzburgsche Probe: deutlich. Die andern Reactionen: wie vorhin.

Nach 3 Stunden Sonde. Magen leer.

Ergebniss: 150 gr. Gurken-Salat sind in 3 Stunden aus dem Magen verschwunden.

23. Versuch.

21. Juni. 8 Uhr 30 Minuten bis 8 Uhr 45 Minuten.

150 gr. Kirschen, roh.

Nach 1 Stunde 45 Minuten Sonde. Fast nur Schleim und Magensaft mit einzelnen erkennbaren Resten.

Reactionen: Congo, Methylviolet und Günzburgsche Probe:

deutlich. Tropaeolin: negativ. Eisenchlorid-Wasser und Eisenchlorid-Carbol: stark. Pepton: sehr schwach. Die andern Reactionen: negativ.

Nach 2 Stunden 15 Minuten Sonde. Magen leer.

Ergebniss: 150 gr. rohe Kirschen sind nach 2 Stunden 15 Minuten aus dem Magen verschwunden.

24. Versuch.

22. Juni. 9 Uhr 10 Minuten bis 9 Uhr 20 Minuten.
150 gr. Kartoffelgemüse.

Nach 1 Stunde 30 Minuten Sonde.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: stark. Eisenchlorid-Wasser und Eisenchlorid-Carbol, mit Aether ausgeschüttelt: deutlich. Eiweiss uud Pepton: schwach. Zucker und Stärke: stark.

Nach 1 Stunde 40 Minuten Sonde.

Reactionen: Congo, Tropaeolin, Methylviolet und Günzburgsche Probe: stark. Eisenchlorid-Wasser und Eisenchlorid-Carbol: wie vorhin. Eiweiss: wie vorhin. Pepton: schwächer. Zucker und Stärke: stark.

Nach 2 Stunden 10 Minuten Sonde vergeblich.

Nach 2 Stunden 40 Minuten Sonde. Schwer exprimirbar. 2 Stückchen Magenschleimhaut hängen im untern Fenster der Sonde.

Reactionen: Congo: deutlich. Tropaeolin: deutlich. Methylviolet und Günzburgsche Probe: stark. Eisenchlorid-Wasser und Eisenchlorid-Carbol: schwach. Eiweiss: negativ. Pepton: wie vorhin. Zucker: negativ. Stärke: sehr schwach.

Ergebniss: 150 gr. Kartoffelgemüse sind in 3 Stunden 10 Minuten aus dem Magen verschwuuden.

25. Versuch.

25. Juni. 9 Uhr 5 Minuten bis 9 Uhr 10 Minuten.
150 gr. Blumenkohl in Wasser gekocht.

Nach 1 Stunde 20 Minuten Sonde.

Reactionen: Congo, Tropaeolin und Methylviolet: deutlich. Günzburgsche Probe: stark. Eisenchlorid-Wasser: sehr schwach. Eisenchlorid-Carbol: negativ. Eiweiss: negativ. Pepton: deutlich. Zucker: negativ. Stärke: schwach.

Nach 1 Stunde 50 Minuten Sonde.

Reactionen: Congo: deutlich. Tropaeolin: schwächer. Methylviolet und Günzburgsche Probe: stark. Eisenchlorid-Wasser und

Eisenchlorid-Carbol: sehr schwach. Eiweiss, Zucker, Stärke: negativ. Pepton: deutlich.

Nach 2 Stunden 20 Minuten Sonde. Magen leer.

Ergebniss: 150 gr. Blumenkohl, in Wasser gekocht, sind nach 2 Stunden 20 Minuten aus dem Magen verschwunden.

Den angestellten Beobachtungen entsprechend will ich Gigglberger folgend die Resultate meiner Versuche gliedern:

1) Nach der Zeitdauer des Aufenthalts der Speisen im Magen.

2) Nach dem makroskopischen Verhalten des Mageninhalts zu den verschiedenen Verdauungszeiten.

3) Nach den chemischen Verhältnissen, besonders dem Auftreten von Milchsäure und Salzsäure und deren Wechselbeziehung zu einander.

Aufenthaltszeit der Speisen im Magen.

(Hierzu Tabelle I.)

Eine Vergleichung der von mir angestellten Versuche, mit den von Beaumont und Richet ausgeführten ergiebt eine merkwürdige Uebereinstimmung. Nur eine Ausnahme fällt sehr auf. Beaumont giebt als Verdauungszeit des Schwarzbrotes 4 Stunden an, während ich bei zwei Versuchen dem ersten und dem letzten nur eine Verdauungszeit von 2 Stunden 30 Minuten erhielt. Freilich ist dort nicht die Menge der eingenommenen Speise angeführt. Die beiden anderen Abweichungen der Resultate, bei Spinat und Bohnen, dürften kaum in Betracht kommen, da die Zubereitung weder bei Beaumont noch bei Richet genau angegeben ist.

Die Reihenfolge der Aufenthaltszeiten ist nach meinen Versuchen, von den kürzesten zu den längsten aufsteigend, folgende: 2 Stunden: rohe Aepfel, Kirschencompot, Blumenkohlsalat; 2—$2^1|_2$ Stunden: Blumenkohlgemüse, Schwarzbrot, Schrotbrot, Kartoffelbrei, Tapiokabrei; $2^1|_2$—3 Stunden: Spargelgemüse und

Salat, Radieschen, Albertbisquits, Weissbrot, Kohlrabi, Gurkensalat; 3—3½ Stunden: Gelbe Rüben, Kartoffelgemüse, Spinat, Reis; 3½—4 Stunden; Schnittbohnen, Erbsen- und Linsenbrei.

Es erscheint nicht ohne Weiteres statthaft die Aufenthaltszeiten der einzelnen Speisen gleich der Verdaulichkeit im weitesten Sinne des Wortes zu setzen. Vor allen Dingen haben die ermittelten Zahlen mit der Ausnutzung der Nahrungsmittel im Magen und Darm natürlich gar nichts zu thun. Auch bieten dieselben selbstverständlich keinerlei Aufschluss, wieviel von der eingeführten Nahrung in den Darm übergetreten, wieviel vom Magen aufgesaugt worden ist. Wir erfahren eben nur, wie lange die Speisen den Magen belästigt haben. Es ist dies aber doch wenigstens das, was man im gewöhnlichen Leben unter Leicht- oder Schwerverdaulichkeit der Speisen für den Magen versteht. Als weitere Einschränkung ist zu betonen, wie es auch von Gigglberger für die Fleischnahrung geschehen ist, dass die Resultate blos für ein Individuum zunächst Gültigkeit haben und nur mit grösster Vorsicht verallgemeinert werden dürfen.

Unter diesen Voraussetzungen wäre etwa folgendes zu entnehmen: der gewöhnlichen Annahme entspricht, dass Hülsenfrüchte am längten im Magen bleiben. Weniger dagegen, dass grüne Bohnen ihnen fast gleich kommen. Ebenso ist auffallend, dass Schwarz- und Schrotbrot kürzere Zeiten hatten, als Weissbrot und die als besonders leicht verdaulich geltenden Cakes. Auch Reis und Spinat verweilten verhältnissmässig lange. Von den Gemüsen dürften daher Blumenkohl und Kartoffelbrei als am wenigsten magenbelastond gelten. Ueberraschend erscheint auch, dass rohes Obst und selbst Radieschen sich so kurze Zeit im Magen aufhielten und dass selbst der gefürchtete Gurkensalat sich schon nach 3 Stunden nicht mehr finden liess. Die Differenz zwischen Blumenkohl als Salat und Gemüse zu Gunsten des ersteren darf vielleicht auf die Zubereitung des letztern mit Fett bezogen werden.

Ein Vergleich mit den Aufenthaltszeiten der Fleichspeisen nach den Ergebnissen des Dr. Gigglberger ist leider nicht leicht zu ziehen, da G. gewöhnlich 250,0 gr. Fleisch gegenüber 150,0 gr. Pflanzenspeisen in meinen Versuchen genommen hat. In einigen Versuchen mit Schweinefleisch jedoch hat er ungefähr gleiche Gewichtsmengen gegessen wie ich. Die Aufenthaltsdauer schwankte da zwischen $2^1/_2$ und $4^1/_2$ Stunden, so dass daraus kein grosser Unterschied in der mittleren Zeit des Verbleibens zwischen Fleisch und Vegetabilien folgen würde. Auch, wenn man die übrigen Zahlen ins Auge fasst, so dürfte wohl kaum eine erhebliche längere Anwesenheit im Magen für die Pflanzennahrung gegenüber der thierischen Kost abzuleiten sein.

Makroskopisches Verhalten des Mageninhalts.

Der Inhalt des Magens zeigte sich fast immer schon bei der ersten Expression ziemlich flüssig und diese flüssige Beschaffenheit nahm mit der Zeit zu; nur konnte in späterer Zeit der Verdauung neben reinem Magensafte noch eine grössere oder geringere Menge Schleim wahrgenommen werden. Die Speisereste, die in den meisten Fällen bei der vorletzten Expression, oder auch schon früher, nicht mehr deutlich erkennbar waren, konnten in andern Fällen bis zum Verlassen des Magens als äusserlich ziemlich unverändert beobachtet werden. Das Verschwinden des Mageninhalts scheint nicht, wie Richet annimmt, auf einmal vor sich su gehen, nachdem er sich in der ersten Zeit überhaupt nicht vermindert hat, sondern allmählich. Dafür spricht der Umstand, dass jede folgende Expression jedesmal schwerer war, als die vorhergehende. Um dem Einwand zu begegnen, diese Erschwerung sei durch Verminderung des Mageninhalts infolge der exprimirten Mengen bedingt, habe ich alle während eines Versuchs exprimirten festen Bestandtheile gesammelt, in einem Schälchen, das vorher gewogen war, im Trockenofen eintrocknen lassen und es ergab sich ein Trockenrückstand von nur 7 gr.

Chemisches Verhalten des Mageninhalts.

Aus den Ergebnissen sei Folgendes hervorgehoben: Was zunächst die Methoden anlangt, so hat sich bezüglich des HCl-nachweises die Günzburg'sche vorzüglich bewährt. Fast durchweg gleichen Schritt mit dieser hat die Methylvioletreaction gehalten, während die Tropaeolinpapierprobe nicht selten schwächer ausfiel oder fehlte, wo die andern noch HCl anzeigten. Betreffs der Milchsäurereaction ist zu erwähnen, dass in Versuch 15—19 der Magensaft mit Aether ausgeschüttelt und erst mit dem Aetherrückstand die Eisenchloridcarbol- oder Eisenchloridwasser-Reaction angestellt wurde. Diese Proben fielen dann naturgemäss schwächer, aber jedenfalls vielfach positiv aus.

Ueber die übrigen Reactionen ist nichts Besonderes zu sagen.

Der Gang der Salzsäureausscheidung war in der Regel derartig, dass schon in der 1. Stunde deutliche Reaction vorhanden war und bis zum Ende der Verdauungszeit ziemlich gleich blieb oder stärker wurde. Besonders stark war die HCl-probe schon nach 1 Stunde bei Spargel, Kirschen, Blumenkohl und Gurken, also bei Substanzen, die entschieden arm an Albuminaten sind. Dagegen fiel die Reaction auf freie HCl selbst nach 2, $2^1/_2$ Stunden noch negativ aus bei Erbsen und Linsen d. i. bei den eiweissreichsten der untersuchten Speisen. Der Grund dieses Verhaltens liegt wahrscheinlich darin, dass im letzteren Falle die HCl von den Eiweisskörpern längere Zeit in Beschlag genommen wurde.

Die Milchsäurereaction verhält sich der HCl im Ganzen sehr ähnlich. Gewöhnlich schon nach der 1. Stunde vorhanden, trat sie bei Linsen und Erbsen z. B. erst mit der Salzsäure auf.

Die Eiweissmengen waren selten erheblich. Wenn die Reaction deutlich war, so war sie es gewöhnlich in der ersten Hälfte der Verdauungszeit. Nur bei den Erbsen wurde sie zum Schluss stark. Die Peptonreaction verhielt sich

sehr verschieden. Bei eiweissreichen Substanzen (Hülsenfrüchten) war sie stark und anhaltend. Bei eiweissärmeren fehlte sie ganz oder war schwach und verlor sich gegen Ende der Verdauung.

Die Zuckerreaction endlich (Reductionsprobe) fehlte vollständig bei Spargel, Aepfeln, Radieschen, Bohnen, Blumenkohl und Gurken. Bei stark zucker- und stärkehaltigen Substanzen war sie gewöhnlich anfangs deutlich, wurde aber später schwächer oder verschwand vor Ablauf der Aufenthaltszeit. Ausnahmen bilden die Hülsenfrüchte und Tapioka, bei denen sie bis zum Schluss deutlich blieb.

Weitergehende Schlüsse aus diesen Ergebnissen zu ziehen wird wahrscheinlich erst möglich sein, wenn noch mehr thatsächliches Material vorliegt und wenn insbesondere das Verhalten des Magensaftes bei Einführung möglichst einfacher Injecte, z. B. der Getränke genauer untersucht sein wird.

Das chemische Verhalten des Mageninhalts.

(Hierzu Tabelle II.)

Die Resultate aller bei meinen Versuchen angestellten Reactionen finden sich auf den beiliegenden Tabellen. Die Bezeichnungen entsprechen den auch im Text gebrauchten. Ausserdem bedeutet = ebenso stark als vorher, < etwas stärker, > etwas schwächer.

Tabelle I.

Speisen	Roh-gewicht in Gramm	Zubereitung	Dauer des Aufenthalts im Magen
Aepfel	150	Roh	1 St. 55 M.
Kirschen	150	Compot	2 St.
Blumenkohl	150	Salat	2 St.
Kartoffel	150	In Wasser gekocht in Stückchen	2 St. 5 M. (?)
Kirschen	150	Roh	2 St. 15 M.
Blumenkohl	150	In Wasser gekocht	2 St. 20 M.
„	150	Gemüse	2 St. 30 M.
Schwarzbrot	150	Ohne Zuthaten	2 St. 30 M.
Schrotbrot	150	„	2 St. 30 M.
Kartoffel	150	Brei	2 St. 30 M.
Tapioka	40	„	2 St. 30 M.
Spargel	150	In Wasser gekocht	2 St. 40 M.
„	150	Salat	2 St. 40 M.
Radieschen	150	Roh	2 St. 40 M.
Albert-Bisquits	150	Ohne Zuthaten	2 St. 50 M.
Weissbrot	150	„	3 St.
Kohlrabi	150	Gemüse	3 St.
Gurken	150	Salat	3 St.
Gelbe Rüben	150	Gemüse	3 St. 10 M.
Kartoffeln	150	„	3 St. 10 M.
Spinat	150	„	3 St. 30 M.
Reis	100	In Wasser gekocht	3 St. 30 M.
Schnittbohnen	150	Gemüse	3 St. 55 M.
Linsen	150	„ angesäuert	4 St.
Erbsen	200	Brei	4 St.

Tabelle II.

Nummer	Speisen	Nach x Stunden	Congo	Tropaeolin	Methylviolet	Günzburg-sche Probe	Eiweiss	Pepton	Zucker	Stärke	Milchsäure		Bemerkungen
											Eisenchlorid-Carbol	Eisenchlorid-Wasser	
1	Weissbrot	1	deutlich	deutlich	deutlich	deutlich	Spuren	deutlich	Spuren	deutlich	deutlich		
	150 gr.	1,45	=	=	=	=›	=	=	deutlich	=	=		Michsäure mit Eisenchlorid u. Carbol.
		2,15	=	=	=›	= deutlich	=	=›	Spuren	=	=		
		2,45	=	=	sehr schwach	=	negativ	sehr schwach	negativ	negativ	=		
2	Albert-Bisquits	1	deutlich	negativ	negativ	negativ	deutlich	deutlich	deutlich	deutlich	deutlich		
	150 gr.	1,30	deutlich	deutlich	deutlich	deutlich	Spuren	=›	=›	=	=		
		2	negativ	negativ	negativ	negativ	Spuren›	deutlich	negativ	=	=		
		2,30	deutlich	schwach	deutlich	deutlich	–	–	=	–	=		
3	Schrotbrot	1,10	deutlich	deutlich	deutlich	deutlich	Spuren	deutlich	deutlich	deutlich	deutlich		Wegen Mangels an Filtrat fehlen 3 Reactionen.
	150 gr.	1,45	=	=›	=	=	=	=‹	sehr stark	=	=		
		2,10	=	=‹	=	–	–	=	negativ	–	=		
4	Kartoffelstückchen	1	deutlich	deutlich	deutlich	deutlich	Spuren	deutlich	stark	deutlich stark	deutlich		Wenig exprimirbar.
	150 gr. Rohgewicht	1 30	=	=	=	=	schwach	schwach	=	=	=		
5	Erbsen-Purée	1	sehr schwach	sehr schwach	sehr schwach	negativ	Spuren	schwach	deutlich	deutlich	negativ		
	150 gr. Rohgewicht nach	1,30	schwach‹	schwach‹	negativ	negativ	=	deutlich	deutlich›	=	sehrschwach‹		
	Abzug der Schalen	2	deutlich	deutlich	schwach‹	=	=	stark	stark	=	schwach‹		
		2,30	=	=›	deutlich	deutlich›	=‹	=›	=›	deutlich	deutlich		
		3	=	deutlich	=	=‹	deutlich	stark	stark	stark	stark		
		3,30	stark	stark	stark	stark	stark	stark	stark	stark	stark		
6	Kartoffel-Purée	1	deutlich	schwach	schwach	deutlich	Spuren	stark	stark	stark	sehr schwach		
	150 gr. Rohgewicht	1,30	=‹	deutlich	deutlich	=	=›	=	=	deutlich›	deutlich		
		2	deutlich =	=	=	stark	negativ	deutlich›	deutlich›	deutlich =	deutlich		
7	Spinat	1	deutlich	deutlich	deutlich	deutlich	negativ	deutlich	deutlich	deutlich	schwach positiv		
	150 gr.	1,30	=‹	=‹	=	=‹	Spuren	=‹	stark	=	deutlich		
		2	=›	=›	=	=	Spuren›	=›	schwach	=›	=		
		2,30	schwach›	schwach	deutlich›	=›	negativ	schwach	negativ	negativ	=›		Mit Wasser ausgespülte Flüssigkeit untersucht.
		3	sehr schwach	negativ	negativ	=›	negativ	negativ	=	=	negativ		
8	Spargelsalat	1,10	deutlich	deutlich	deutlich	deutlich	geringe Spur.	deutlich	negativ	negativ	negativ		Pepton wegen Mangels nicht untersucht.
	150 gr.	1,50	deutlich‹	deutlich›	schwach	=	negativ	–	negativ	negativ	deutlich		
		2,20	=	deutlich	deutlich	=	=	deutlich	=	=	=		
9	Linsen, durchgetrieben	2,5	schwach	sehr schwach	sehr schwach	negativ	Spuren	stark	stark	deutlich	negativ		
	150 gr.	2,35	deutlich	schwach	schwach›	schwach	=	=‹	=‹	=	schwach		
		3,5	=	schwach‹	deutlich	deutlich	=›	deutlich	deutlich	=‹	deutlich		
		3,35	=	deutlich	=	=	=	=	=	schwach	sehr stark		
10	Aepfel, roh	1,40	deutlich	deutlich	deutlich	deutlich	negativ	negativ	negativ	negativ	stark		
	150 gr.	2,15	=	=	=	=	–	–	–	=	=		
11	Radieschen	1	deutlich	deutlich	deutlich	deutlich	negativ	negativ	negativ	negativ	schwach		
	150 gr.	1,30	=‹	=‹	=	=	Spuren	negativ	negativ	deutlich	deutlich		
		2,30	=	=	=‹	=‹	–	–	–	–	–		
12	Kohlrabigemüse	1	deutlich	deutlich	deutlich	deutlich	Spuren	schwach	deutlich	deutlich	schwach		
	150 gr.	1,30	=	schwach	=	=	=›	stärker	stark	deutlich	deutlich		
		2	=	deutlich	deutlich‹	=‹	negativ	negativ	negativ	=‹	=		
		2,30	stark	stark	stark	stark	=	=	=	=	=		
13	Spargel in Wasser	1,10	stark	stark	stark	stark	ganz schwach	schwach	negativ	negativ	deutlich		
	150 gr.	1,40	schwach	schwach	deutlich›	deutlich	=	=	=	=	=		
		2,10	deutlich	deutlich	stark	stark	negativ	ganz schwach	=	=	schwach		
14	Reis	1,15	deutlich	deutlich	deutlich	deutlich	deutlich	deutlich	deutlich	deutlich	deutlich		
	100 gr.	1,45	=	schwach	stark	stark	schwach	stark	stark	stark	stark		
		2,15	=	deutlich	deutlich	deutlich	sehr schwach	deutlich	schwach	deutlich	=		
		2,45	=	schwach	=	=	negativ	schwach	negativ	=	deutlich		
		3,15	=	sehr schwach	stark	=	=	negativ	=	negativ	=		
15	Schnittbohnen	1	deutlich	schwach	deutlich	schwach	schwach	deutlich	negativ	schwach	deutlich		
	150 gr.	2,5	schwach	negativ	deutlich›	deutlich	negativ	=	=	=	negativ	negativ	
		2,35	=	=	negativ	negativ	=	schwach	=	=	schwach	deutlich	
16	Gelbe Rüben	1 10	stark	stark	deutlich	deutlich	negativ	deutlich	schwach	deutlich	schwach	negativ	
	150 gr.	2,10	deutlich	sehr schwach	deutlich	schwach	=	deutlich›	–	=	=	schwach‹	
		2,40	stark	=	deutlich	deutlich	=	schwach	negativ	=	deutlich	schwach =	
17	Blumenkohl-Salat	1	stark	stark	deutlich	stark	negativ	deutlich	negativ	schwach	deutlich	schwach	
	150 gr.	1,30	=	schwach	=	deutlich	=	=	=	schwach‹	stark ?	schwach	
18	Tapioka	1	sehr schwach	negativ	negativ	negativ	–	stark	stark	deutlich	sehr schwach	sehr schwach	
	40 gr.	1,30	deutlich	schwach	schwach	schwach	–	=	=	=	schwach‹	schwach‹	
		2	stark	deutlich	deutlich	deutlich	schwach	deutlich	deutlich	stark	=	sehr schwach	
19	Blumenkohl-Gemüse	1	stark	stark	deutlich	deutlich	stark	stark	schwach	schwach	negativ	negativ	
	150 gr.	1.30	=	=	=‹	=‹	negativ	schwach	negativ	deutlich	sehr schwach	negativ	
		2	=	=	=	=	negativ	sehr schwach	negativ	schwach	negativ	=	
20	Kirschen, gekocht	1	stark	stark	stark	stark	negativ	negativ	stark	negativ	sehr schwach	sehr schwach	
	150 gr.	1,30	=	=	=	=	=	=	=	–	deutlich	sehr schwach	
21	Gurken-Salat	1	stark	stark	stark	stark	negativ	schwach	negativ	sehr schwach	deutlich	deutlich	
	150 gr.	1,30	=	deutlich	deutlich	deutlich	negativ	=›	=	negativ	stark	stark	
		2	=›	schwach	stark	stark	=	=	=	=	=	=	
		2.30	schwach	negativ	deutlich	deutlich	=	sehr schwach	=	=	=	=	
22	Kirschen, roh	1,45	deutlich	negativ	deutlich	deutlich	–	sehr schwach	negativ	negativ	stark	stark	
	150 gr.												
23	Kartoffel-Gemüse	1,10	stark	stark	stark	stark	schwach	schwach	stark	stark	deutlich	deutlich	
	150 gr.	1,40	=	=	=	=	=	=›	=	=	=›	=›	
		2,40	deutlich	deutlich	stark	stark	=	=	negativ	sehr schwach	schwach	schwach	
24	Blumenkohl in Salzwasser	1 20	deutlich	deutlich	deutlich	stark	negativ	deutlich	negativ	sehr schwach	negativ	sehr schwach	
		1,50	=	=›	stark	stark	=	=	=	negativ	sehr schwach	=	
25	Schwarzbrot	1	deutlich	schwach	deutlich	schwach	schwach	deutlich	deutlich	stark	stark	stark	
	150 gr.	1,35	stark	deutlich	stark	deutlich	=	schwach	stark	=	=	=	
		2	=	schwach	=	stark	=	=	=	=	=	=	